

Jordan and Hamburg LLP

F-7094

Toru MATSUMOTO

(212) 986-2340

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月 4日

出 願 番 号

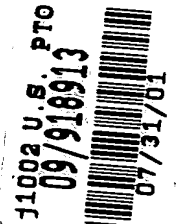
Application Number:

特願2000-237104

出 願 人

Applicant(s):

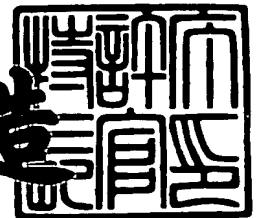
日本プレシジョン・サーキット株式会社



2001年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3048501

【書類名】 特許願

【整理番号】 Y1H0529

【提出日】 平成12年 8月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01K 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県那須郡塩原町大字下田野 5 3 1 - 1 日本プレシ
ジョン・サーキット株式会社内

【氏名】 松本 徹

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県那須郡塩原町大字下田野 5 3 1 - 1 日本プレシ
ジョン・サーキット株式会社内

【氏名】 森 泰浩

【特許出願人】

【識別番号】 390009667

【氏名又は名称】 日本プレシジョン・サーキット株式会社

【代理人】

【識別番号】 100059959

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 稔

【選任した代理人】

【識別番号】 100067013

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 文昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100082005

【弁理士】

【氏名又は名称】 熊倉 禎男

【選任した代理人】

【識別番号】 100065189

【弁理士】

【氏名又は名称】 宍戸 嘉一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096194

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 英人

【選任した代理人】

【識別番号】 100074228

【弁理士】

【氏名又は名称】 今城 俊夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100084009

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 信夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100082821

【弁理士】

【氏名又は名称】 村社 厚夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100086771

【弁理士】

【氏名又は名称】 西島 孝喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084663

【弁理士】

【氏名又は名称】 箱田 篤

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008604

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体温度検出方法およびその回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 および第 2 半導体温度センサーと、前記第 1 および第 2 半導体温度センサーに相異なる定電流を供給する手段と、前記第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧比と温度との対応関係に基づいて温度を検出する手段と、を備えた半導体温度検出回路。

【請求項 2】 前記第 1 および第 2 半導体温度センサーが、同一の半導体基板上で、相異なる段数のダーリントン接続されたバイポーラトランジスタをそれぞれ有する請求項 1 記載の半導体温度検出回路。

【請求項 3】 前記温度を検出する手段が、前記第 1 半導体温度センサーの出力電圧を所定比でもって分圧する分圧回路と、前記分圧回路により分圧された前記第 1 半導体温度センサーの出力電圧を第 1 入力として前記第 2 半導体温度センサーの出力電圧を第 2 入力として入力する比較器と、前記比較器の出力と前記対応関係とに基づいて温度を検出する処理回路と、を有する請求項 1 または 2 記載の半導体温度検出回路。

【請求項 4】 前記分圧回路が複数の前記所定比でもって分圧を出力し、前記比較器が前記複数の前記分圧を順次に前記第 1 入力に接続して前記第 2 入力と順次に比較する請求項 3 記載の半導体温度検出回路。

【請求項 5】 前記分圧回路が複数の前記所定比でもって分圧を出力し、前記比較器が前記複数と同数存在して前記複数の分圧をそれぞれの前記第 1 入力に接続して前記第 2 入力と同時に比較する請求項 3 記載の半導体温度検出回路。

【請求項 6】 前記処理回路が、検出した温度をデジタル信号として出力する請求項 3 記載の半導体温度検出回路。

【請求項 7】 前記半導体基板が、P 型または N 型の導電型である請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載の半導体温度検出回路。

【請求項 8】 第 1 および第 2 半導体温度センサーを設け、前記第 1 および第 2 半導体温度センサーに相異なる定電流を供給し、前記第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧比と温度の対応関係を求め、前記対応関係に基づいて温

度を検出する、各ステップを備えた半導体温度検出方法。

【請求項 9】 前記第 1 および第 2 半導体温度センサーを設けるステップがさらに、同一の半導体基板上で相異なる段数のダーリントン接続されたバイポーラトランジスタをそれぞれ有する前記第 1 および第 2 半導体温度センサーを設けるステップを有する請求項 8 記載の半導体温度検出方法。

【請求項 10】 前記温度を検出するステップがさらに、前記第 1 半導体温度センサーの出力電圧を所定比でもって分圧し、前記分圧された前記第 1 半導体温度センサーの出力電圧を第 1 入力として前記第 2 半導体温度センサーの出力電圧を第 2 入力として比較し、前記比較された結果と前記対応関係とに基づいて温度を検出する、各ステップを有する請求項 9 記載の半導体温度検出方法。

【請求項 11】 前記分圧するステップがさらに、複数の前記所定比でもって分圧し、前記複数の分圧を順次に前記第 1 入力として前記第 2 入力と順次に比較する、各ステップを有する請求項 10 記載の半導体温度検出方法。

【請求項 12】 前記分圧するステップがさらに、複数の前記所定比でもって分圧し、前記複数の分圧を同時に前記第 1 入力として前記第 2 入力と同時に比較する、各ステップを有する請求項 10 記載の半導体温度検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、調整が必要な基準電圧を不要とした半導体温度検出方法およびその回路に関する。特に、本発明は温度検出器機能を有する温度補償型発信機（TCXO）等の集積回路等に利用することができる半導体温度センサーと AD 変換器とからなる半導体温度検出方法およびその回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

集積回路で温度検出を行ない温度に相当するデジタル信号を得る場合、図 10 の様に半導体温度センサー 11 の出力を AD 変換器 12 で変換する構成が一般的である。

半導体温度センサー 11 としては、図 11 の様にダーリントン接続されたトラ

ンジスタのエミッタ端子に定電流源を接続した回路が用いられている（特許公報第 2 9 4 6 3 0 6 号または特開平 5 - 2 4 8 9 6 2 号を参照）。

このセンサー 1 1 の出力 V_{out} を A D 変換器 1 2 を用いてデジタル信号に変換させるには、図 1 2 に示す様にある基準電圧から作られる比較電圧 V_{ref} とセンサー出力電圧 V_{out} を比較器で比較することにより、センサー出力電圧 V_{out} に相当するデジタル値を得ている（比較方式 A D 変換器）。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 2 に示されるような従来の回路では、センサー出力電圧をある基準電圧と比較することが行なわれている。この基準電圧はバンドギャップ・リファレンス等の基準電圧源により生成されるが、製造上のバラツキによりその電圧が変化すると A D 変換器の出力値が変動してしまう。このため、高精度の基準電圧源の要求を満たすためには、製造後のトリミング工程等による調整が必要になる。すなわち、従来の回路では基準電圧の絶対値を利用するので製造時のばらつきの補償をするための調整工程が必要であり、その分だけ回路が煩瑣になり工程が増すという問題がある。

本発明は、高精度でかつトリミング等の製造のバラツキの調整工程が不要な基準電圧を必要とせずに、温度検出の絶対精度を確保することができる半導体温度検出回路を提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では温度センサー出力電圧と基準電圧を比較する構成の代わりに、2つの温度センサーの出力電圧を比較する構成を有する。

すなわち、本発明によれば、第 1 および第 2 半導体温度センサーと、第 1 および第 2 半導体温度センサーに相異なる定電流を供給する手段と、第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧比と温度との対応関係に基づいて温度を検出する手段と、を備えた半導体温度検出回路が提供される。

本発明の回路において、第 1 および第 2 半導体温度センサーは、同一の半導体

基板上の近い部分に形成されて、相異なる段数のダーリントン接続されたバイポーラトランジスタをそれぞれ有してもよい。

本発明の回路において、温度を検出する手段は、第 1 半導体温度センサーの出力電圧を所定比でもって分圧する分圧回路と、この分圧回路により分圧された第 1 半導体温度センサーの出力電圧を第 1 入力として第 2 半導体温度センサーの出力電圧を第 2 入力として入力する比較器と、この比較器の出力を第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧比と温度との対応関係とに基づいて温度を検出する処理回路と、を有してもよい。

本発明の回路において、分圧回路が複数の所定比でもって第 1 半導体温度センサーの出力電圧の分圧を出力し、比較器が複数の分圧を順次に第 1 入力に接続して第 2 入力と順次に比較するようにしてもよい。

あるいは、本発明の回路において、分圧回路が複数の所定比でもって第 1 半導体温度センサーの出力電圧の分圧を出力し、比較器がこの複数と同数存在して、複数の分圧をそれぞれの第 1 入力に接続して第 2 入力と同時に比較するようにしてもよい。

本発明の回路において、処理回路は検出した温度をデジタル信号として出力してもよい。

本発明の回路において、半導体基板は P 型または N 型の導電型であってよい。

【 0 0 0 5 】

また、本発明によれば、第 1 および第 2 半導体温度センサーを設け、これら第 1 および第 2 半導体温度センサーに相異なる定電流を供給し、これら第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧比と温度との対応関係を求め、この対応関係に基づいて温度を検出する、各ステップを備えた半導体温度検出方法が提供される。

本発明の方法において、第 1 および第 2 半導体温度センサーを設けるステップはさらに、同一の半導体基板上でそれぞれ相異なる段数のダーリントン接続されたバイポーラトランジスタを設ける、ステップを有してもよい。

本発明の方法において、温度を検出するステップはさらに、第 1 半導体温度センサーの出力電圧を所定比でもって分圧し、分圧された前記第 1 半導体温度セン

サーの出力電圧を第 1 入力として第 2 半導体温度センサーの出力電圧を第 2 入力として比較し、この比較の結果と第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧比と温度との対応関係とに基づいて温度を検出する、各ステップを有してもよい。

本発明の方法において、分圧するステップはさらに、複数の所定比でもって分圧し、この複数の分圧を順次に第 1 入力として第 2 入力と順次に比較する、各ステップを有してもよい。

あるいは、本発明の方法において、分圧するステップはさらに、複数の所定比でもって分圧し、複数の分圧を同時に第 1 入力として第 2 入力と同時に比較する、各ステップを有してもよい。

【0006】

本発明の 2 つの半導体温度センサーは、それぞれダーリントン接続されたバイポーラ型トランジスタ構成である。この 2 つの温度センサーの定電流源の電流値は互いに異なる値に設定されている。従って、2 つの温度センサーの出力電圧 V_1 と V_2 は温度 T に対して変化するがその温度係数は図 1 のグラフの様に差が現れる。温度 T に対する 2 つの出力電圧比 V_2 / V_1 の変化は、図 2 のグラフに示されるようになる。この図 2 のグラフに示される様に電圧比 V_2 / V_1 は温度依存性を有する。

【0007】

従って、それぞれの温度センサー出力電圧 V_1 と V_2 を比較して用いることにより温度検出が可能になる。2 つのセンサーは、同チップに同形状の素子から構成して近距離に配置にすると、製造バラツキに対してそれぞれ同方向の特性変動を示すトラッキング効果があり、2 つのセンサーの出力比 V_2 / V_1 を取ると製造バラツキを互いに打ち消しあい、製造バラツキの影響を受け難い温度特性を示す。この出力比 V_2 / V_1 が図 2 のグラフである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を実施例に基づき添付図面を参照して詳細に説明する。

図 3 は、本発明の一の実施例による温度検出回路の全体構成を示す。この温度検出回路は 2 つの温度センサー 1 と 2 および 1 つの A/D 変換器 3 から構成されている。

図 4 は、温度センサー 1 の回路を示す。図 4 の温度センサー 1 は従来技術として図 1 1 において示されたものと同じである。この温度センサー 1 の回路はダーリントン接続された N 段（ここでは 3 段）の PNP 型バイポーラトランジスタ T_r とそれに定電流 I を供給するための定電流源 A とから構成されている。ダーリントン接続の最上段のバイポーラトランジスタ T_r に定電流 I を供給するために、一対のカレントミラー構成のトランジスタを用いている。一対のカレントミラー構成のトランジスタの一方をダーリントン接続の最上段のバイポーラトランジスタ T_r に接続し、他方を定電流源 A に接続している。

図 5 は、温度センサー 2 の回路を示す。温度センサー 1 および 2 の出力比 V_2/V_1 を大きくするために、温度センサー 2 の回路のダーリントン接続された PNP 型バイポーラトランジスタ T_r を $N-1$ 段（ここでは 2 段）程度にして温度センサー 1 の N 段とは相異させてある。さらに、温度係数を変えるため、温度センサー 2 のダーリントン接続の最上段のトランジスタ T_r にはセンサー 1 に比較して n 倍の定電流 $n \times I$ を供給している。すなわち、図 5 においては図 4 と同じカレントミラー構成のトランジスタが $(n+1)$ 個設けられてい。カレントミラー構成のトランジスタの 1 つが定電流源 A に、残りの n 個がダーリントン接続の最上段のトランジスタ T_r に並列に接続されている。

【0009】

温度センサー 1 の回路はトランジスタ段数が N であり温度センサー 2 の回路の段数 $N-1$ よりも多いために、温度センサー 1 の回路の出力電圧 V_1 は、温度センサー 2 の出力電圧 V_2 に比較してより高い。また、温度センサー 1 の回路の定電流値 I は温度センサー 2 の回路の定電流値 $n \times I$ よりも小さいために、温度センサー 1 の回路の 1 トランジスタ当たりの出力電圧の温度変化すなわち温度係数の絶対値はより大きくなる。

この結果、温度センサー 1 と温度センサー 2 の出力 V_1 と V_2 の温度特性は図 1 のグラフに示される様になる。また、温度センサー出力の比（温度センサー 2

の出力電圧 V_2 / 温度センサー 1 の出力電圧 V_1) の温度特性は図 2 のグラフに示される様になる。

この図 2 のグラフに示される温度センサーの出力比 V_2 / V_1 は、前述したように製造バラツキの変動を受けにくい温度変化特性を有する。従って、製造バラツキを補償するための製造後のトリミング等の調整を行なわなくとも、高い温度検出精度が可能となる。

【 0 0 1 0 】

図 6 は、この実施例の温度検出回路に用いられる A/D 変換器 3 の構成を示す。温度センサー 1 の出力 V_1 側を抵抗に接続し、また、比較器 C を駆動するアンプ a m p に接続している。このアンプ a m p の出力と接地 GND の間には複数の抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、…、が直列に接続されていて、これら抵抗間には複数の抵抗タップ A 1、A 2、A 3、…、が設けられている。このタップからの温度センサー 1 の分圧出力が得られ、比較器 C において温度センサー 2 の出力 V_2 と比較され、この比較器 C の出力により処理回路 S が温度を検出してデジタル化してデジタル信号 D を出力する。

【 0 0 1 1 】

センサー 1 の分圧出力は抵抗タップ A 1、A 2、A 3、…、から生成される。例えば、抵抗タップ A 1 から出力される分圧は、センサー 1 の出力 V_1 に A 1 の分圧比 $(1 - R_1 / R_{total})$ を乗じた値である。ここで、 R_1 は抵抗 R_1 の抵抗値であり、 R_{total} はアンプ a m p と接地 GND 間の全抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、…、の総計の抵抗値である。n (n = 1、2、3、…) 番目の抵抗タップ A n (図示しない) から出力される分圧は、センサー 1 の出力 V_1 にその分圧比 $(1 - R_n / R_{total})$ を乗じた値である。ここで、 R_n は抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、…、 R_n (図示しない) の抵抗値の和であり、 R_{total} はアンプ a m p と接地 GND 間の全抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、…、の総計の抵抗値である。

図 2 のグラフに温度 T に対するセンサー出力比 V_2 / V_1 の関係が示されている。この関係に基づいて、あらかじめ検出したい温度範囲を所定数に分割し、個々の範囲内の温度 t の出力比 α に等しい分圧比 $(1 - R_n / R_{total})$ のタップ A n を、検出したい温度範囲の分割数だけ設けておく。そして、図 6 に示すよう

に、比較器Cを時分割的にその1つの入力をタップA1、A2、A3、…、に順次接続させて、各タップAnからの出力V1の所定比の分圧電圧と温度センサー2の出力V2の比較を行う。

【0012】

図6において、各タップA1、A2、A3、…、を所定の時間間隔で順次に上から下へ（または逆に下から上へ）と走査して行き、比較器Cの一方の入力端子に各タップから所定の分圧比により分圧されたセンサー1の出力V1を順次に供給して行く。比較器Cの他方の入力端子にはセンサー2の出力V2を供給しておく。このようにして走査して行き、分圧されたセンサー1の出力V1がセンサー2の出力V2と同じになる所に達すると、比較器Cの出力が反転する。例えば、比較器Cの出力が正から負へまたは論理高から論理低へまたはこれらの逆方向に反転する。この時のタップAnの分圧比と同じ出力比 α に対応する温度tが図2のグラフの対応関係から得られる。このようにして出力比 α に対応する温度tを処理回路Sにより図2のグラフの関係に基づいて検出して、デジタル信号Dとして出力する。

【0013】

図7は、本発明の他の実施例によるAD変換器3の構成を示す。このAD変換器では、検出したい温度範囲の分割数に等しい数だけの複数の比較器C1、C2、C3、…、を設けている。各比較器C1、C2、C3、…、の一方の入力端子には各抵抗タップA1、A2、A3、…、からセンサー1の分圧された出力V1が順に接続されている。各比較器C1、C2、C3、…、の他方の入力端子にはセンサー2からの出力V2が接続されている。各比較器C1、C2、C3、…、の出力端子は処理回路Sに接続されている。この処理回路Sは各比較器C1、C2、C3、…、の出力を同時に処理している。

【0014】

処理回路Sは、複数の比較器C1、C2、C3、…、の出力中でその値が反転している所（例えば、正から負または2進値高から2進値低またはこれらの逆へ）の比較器Cn（図示しない）を、その直前および直後の比較器の出力値から見つける。この出力値が反転している所の比較器Cnは、センサー1の出力値V1

の分圧値とセンサー 2 の出力値 V_2 とが一致している所のタップ A_n に接続されていると解される。従って、あらかじめ図 2 に示されるグラフの対応関係に基づいて、このタップ A_n の分圧比 α に対応する温度 t を検出した温度とすることができる。処理回路 S は、複数の比較器 C_1 、 C_2 、 C_3 、…、の出力を監視して、これらの比較器の出力中でその値が反転している所の比較器 C_n を検出し、その比較器 C_n に接続されているタップ A_n の分圧比 α に対応する温度 t を検出する。処理回路 S は、この検出された温度 t を表すデジタル信号 D を出力する。図 7 の A/D 変換器のその他の構成は図 6 と同じであるから同じ参照符号を付して説明を省略する。

図 7 の実施例では、複数の比較器を用いてセンサー 1 の出力電圧 V_1 の複数の分圧値とセンサー 2 の出力電圧 V_2 を同時的に比較しているから、順次に走査して比較する第 1 の実施例よりも高速に温度検出ができる。

【0015】

上述したように本発明の半導体温度検出回路およびその方法においては、比較用の基準電圧として温度センサー 1 の分圧した出力電圧 V_1 を使用している。この温度センサー 1 の出力電圧 V_1 と温度センサー 2 の出力電圧 V_2 は、製造のバラツキにより同方向に特性が変動するトラッキング効果を有する。このため、2 つの温度センサーの出力電圧比 V_2/V_1 を取ると製造のバラツキが自動的に補償されて打消される。従って、温度センサー自体のトリミング等の調整やトリミング等の調整を要するような高精度の基準電圧源は本発明の A/D 変換器の比較器には不要となる。

【0016】

図 8 および図 9 は本発明のさらに別の実施例を示すものである。図 4 から図 7 に示した前述の実施例の温度センサーは、P 型導電型基板を使用した時の PNP トランジスタで構成されていた。しかし、図 8 は N 型導電型基板を使用した時の温度センサー 1 に使用される NPN トランジスタ $T_{r'}$ の 3 段ダーリントン接続構成を示す。N 型導電型基板を使用した時の温度センサー 2 に使用される NPN トランジスタの 2 段ダーリントン接続構成は、同様にして当業者には容易に構成できるから、説明を省略する。図 9 にはこの実施例に使用される A/D 変換器 3 の

構成を示す。このAD変換器3の比較器Cの比較電圧用の分圧抵抗R1、R2、…、はVDDと温度センサー1の出力V1との間に設けられている。

【0017】

なお、図4および図5に示した本発明の実施例では、2つの温度センサー1と2はそれぞれトランジスタが3段、2段のダーリントン接続構成としたが、この段数に限定する必要は無く、2つの温度センサーのトランジスタの段数を変えることも可能である。このように段数を変えると、2つの温度センサーの出力電圧比も図2のグラフに示されるものと異なることになる。

さらに、図6等に示す本発明の実施例では、AD変換方式として比較方式で構成しているが、積分方式でも可能である。例えば、二重積分型では、入力積分を温度センサー1の出力で行ない、基準源積分を温度センサー2の出力で行なえばよい。

【0018】

【発明の効果】

本発明の構成によれば、2つの温度センサーを組み合わせることでその出力のトラッキング効果を利用して、製造時のバラツキによる温度検出特性の変動を補償している。このため、温度センサー自体のトリミング等の調整やトリミング等の調整を必要とする高絶対精度の基準電圧源回路が不要になり、製品の小面積化と低消費電力化を図ることができ、さらに調整工程が省略できるから製造コストも低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の半導体温度検出方法およびその回路の原理を説明するための2つの温度センサーの出力電圧と温度の関係を示すグラフ。

【図2】

本発明の半導体温度検出方法およびその回路の原理を説明するための2つの温度センサーの出力電圧比と温度の関係を示すグラフ。

【図3】

本発明の一実施形態の半導体温度検出回路の全体構成を示すブロック図。

【図 4】

本発明の一実施形態の半導体温度検出回路の第 1 温度センサーの回路図。

【図 5】

本発明の一実施形態の半導体温度検出回路の第 2 温度センサーの回路図。

【図 6】

本発明の一実施形態の半導体温度検出回路の A D 変換器の回路図。

【図 7】

本発明の他の実施形態の半導体温度検出回路の A D 変換器の回路図。

【図 8】

本発明の別の実施形態の半導体温度検出回路の第 1 温度センサーの回路図。

【図 9】

本発明の別の実施形態の半導体温度検出回路の A D 変換器の回路図。

【図 1 0】

従来の半導体温度検出回路の全体構成を示すブロック図。

【図 1 1】

従来のダーリントン接続されたトランジスタ温度センサーの回路図。

【図 1 2】

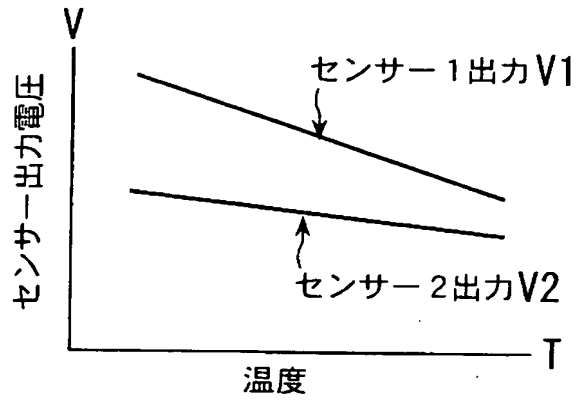
従来の半導体温度検出回路に使用される A D 変換器のブロック図。

【符号の説明】

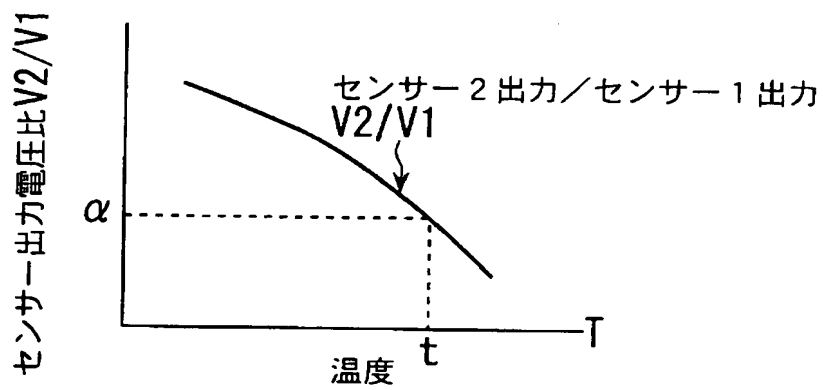
1	半導体温度センサー
2	半導体温度センサー
3	A D 変換器
A 1、A 2、A 3	抵抗タッパ
C、C 1、C 2、C 3	比較器
R 1、R 2、R 3	抵抗
S	処理回路
a m p	アンプ

【書類名】 図面

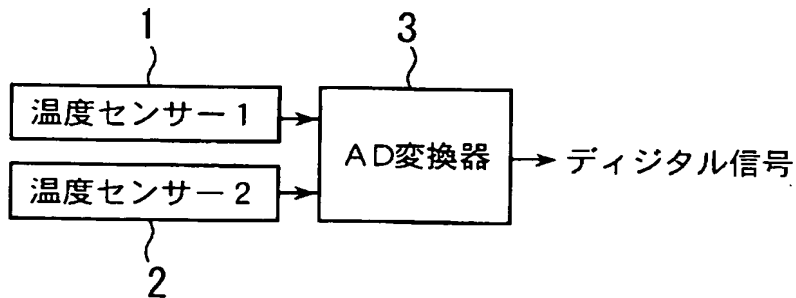
【図 1】



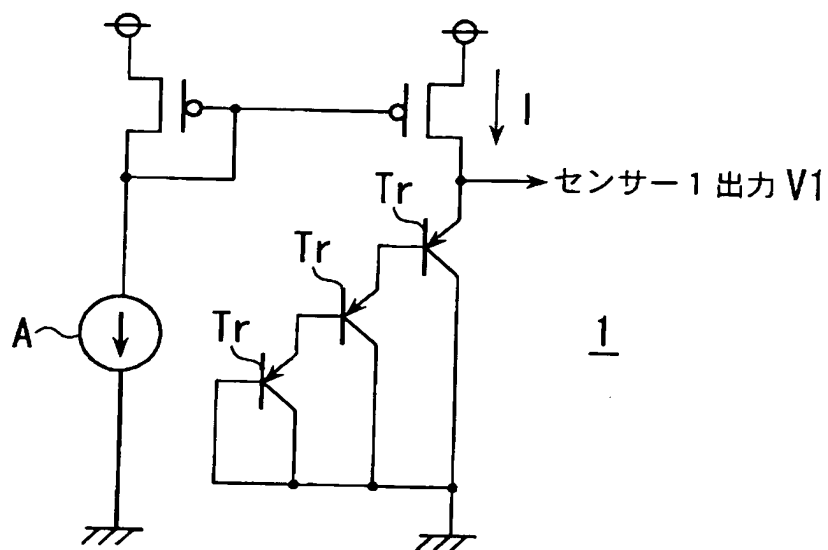
【図 2】



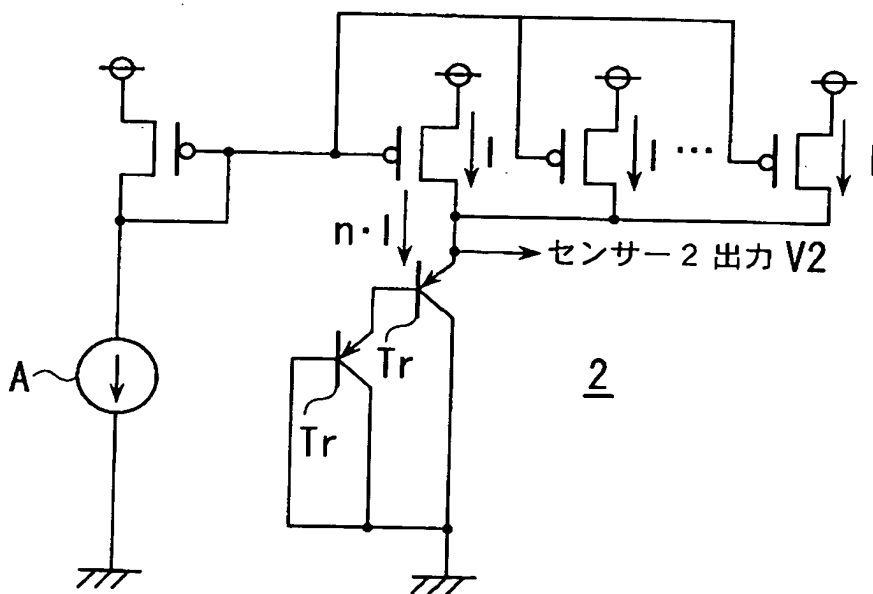
【図 3】



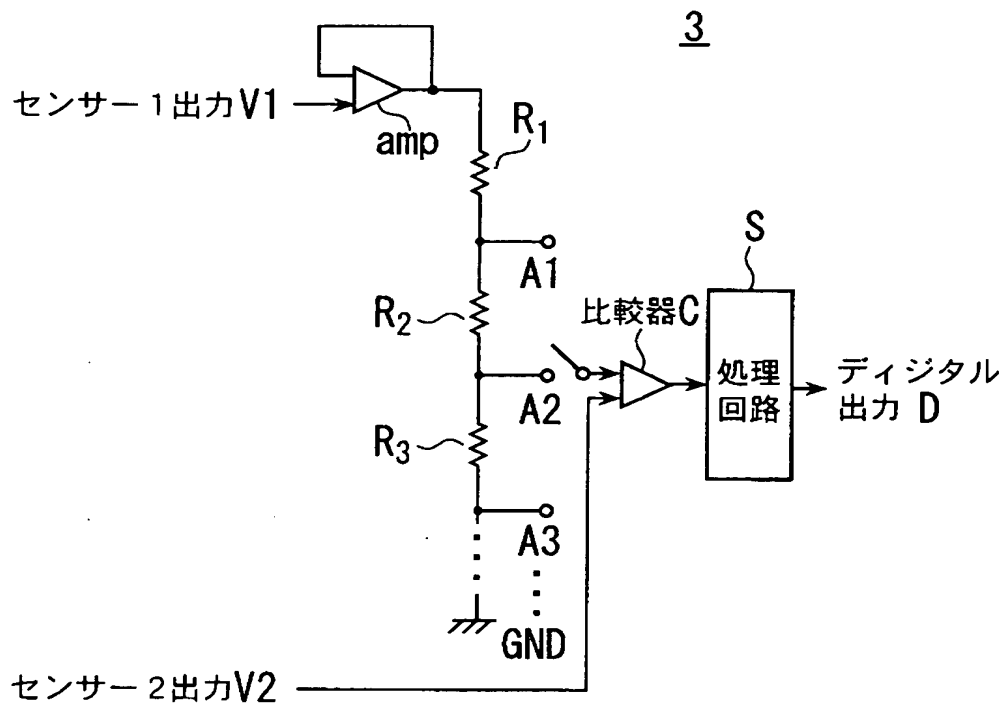
【図 4】



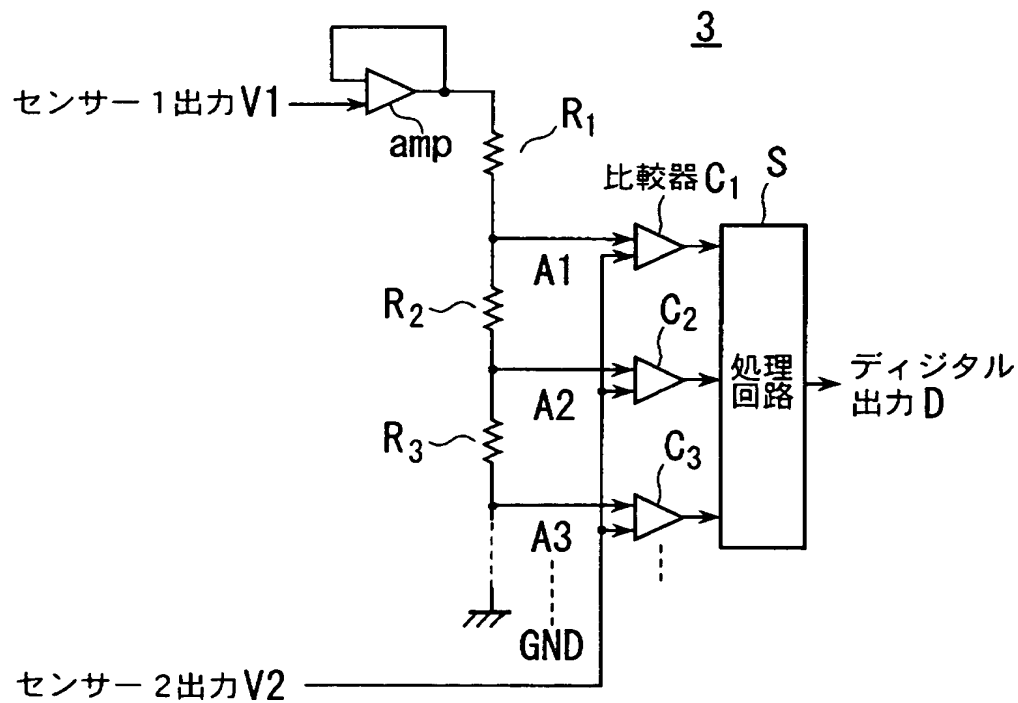
【図 5】



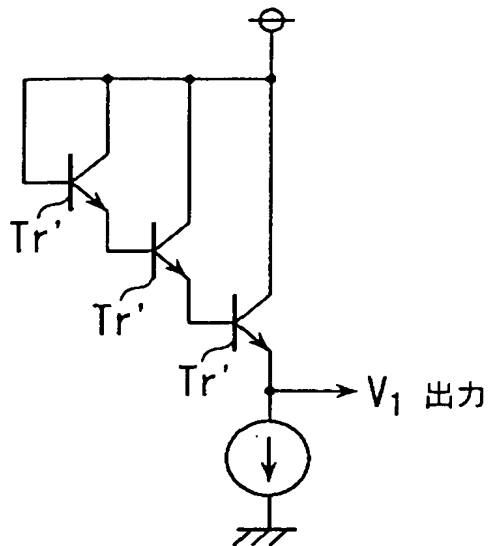
【図 6】



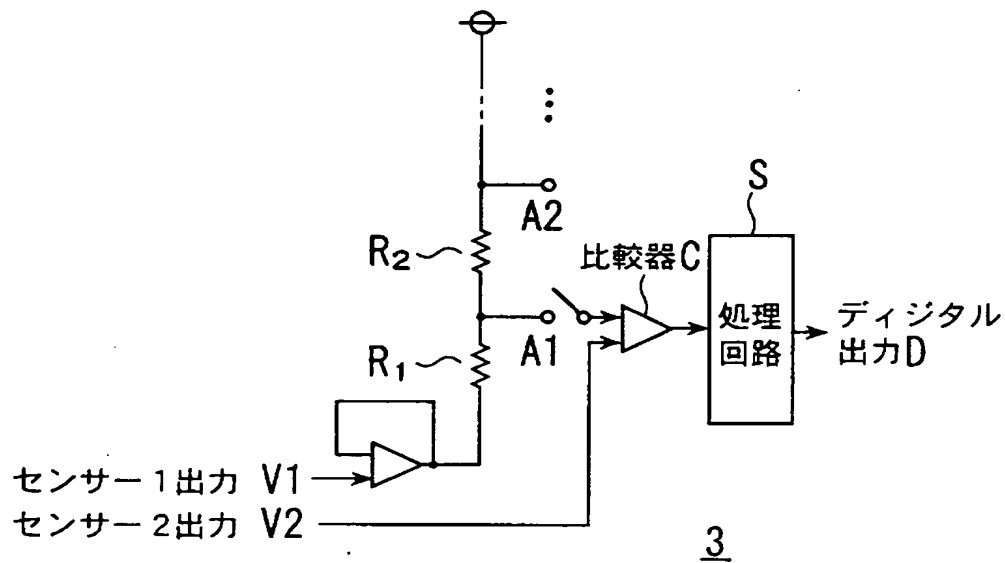
【図 7】



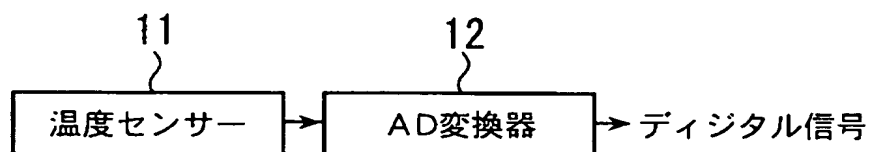
【図 8】



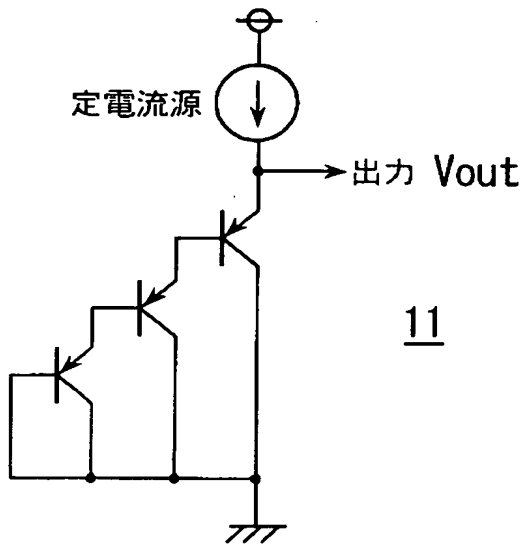
【図 9】



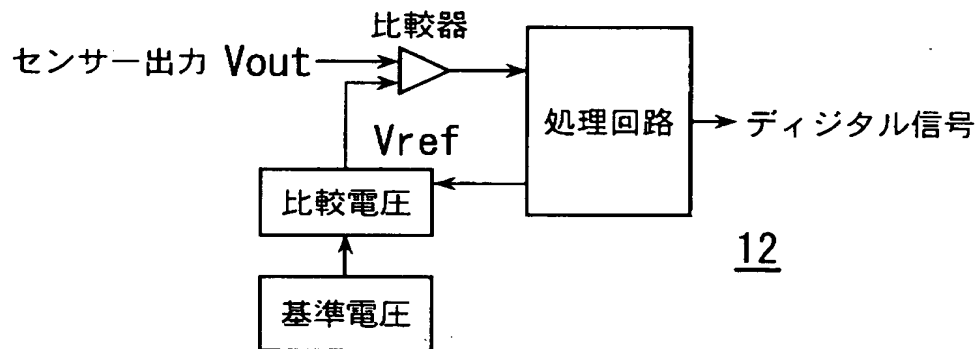
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダーリントン接続されたバイポーラトランジスタからなる半導体温度センサーを用いた半導体温度検出回路において、温度センサーの出力を比較する基準電圧の製造時のバラツキを自動的に補償できる半導体温度検出回路を提供する。

【解決手段】 ダーリントン接続されたバイポーラトランジスタをそれぞれ有する第 1 および第 2 半導体温度センサー（1、2）と、第 1 および第 2 半導体温度センサーに相異なる定電流（ I または $n \times I$ ）を供給する手段（A）と、第 1 および第 2 半導体温度センサーの出力電圧の比と温度との対応関係（図 2）に基づいて温度を検出する手段（3）と、を備えた半導体温度検出回路。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009667]

1. 変更年月日 2000年 7月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都江東区福住二丁目4番3号

氏 名 日本プレシジョン・サーキット株式会社